

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-121126

(43)Date of publication of application : 09.05.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 63-270961

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1988

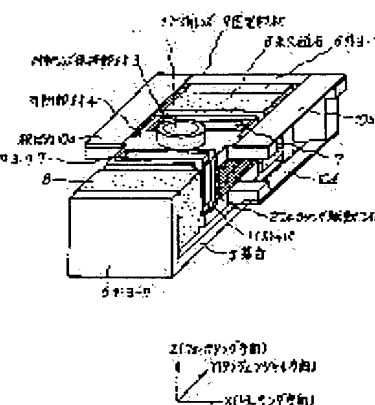
(72)Inventor : IKARI ICHIRO  
IKEGAME TETSUO

## (54) SUPPORTING DEVICE FOR OPTICAL SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To shorten a access time by forming a spring in such constitution where a mobile member does not tilt even though the force is applied to the centroid of the mobile member in the desired direction.

CONSTITUTION: An objective lens 1 is struck to an objective lens holding member 3. The member 3 is supported movably in a body by a fixing member 9 via four plate springs 10a-10d set in parallel to an XY plane together with a mobile member 4. A stopper 11 made of an impact absorbing material like the synthetic resin, for example, is set on an end face of an inner yoke 7 set in the tracking direction. In such constitution, the optical axis of the lens 1 is never tilted even though the force of inertia is applied to the member 4 in the focusing or tracking direction by properly selecting those springs 10a-10d. As a result, a light spot can be quickly applied onto a target information track. Then the access time is shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-121126

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 7/09

識別記号 庁内整理番号  
D 2106-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)5月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 光学系支持装置

⑯ 特 願 昭63-270961

⑰ 出 願 昭63(1988)10月28日

⑱ 発 明 者 碓 一 郎 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 池 亀 哲 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 光学系支持装置

2. 特許請求の範囲

1. 光学系および該光学系を保持する保持部材を有する可動部材と、該可動部材を第1の方向へ移動可能に支持する基台と、前記第1の方向と直交する平面に平行な少なくとも2個の板ばねとを具え、前記可動部材を前記第1の方向へ駆動する際および前記第1の方向と直交する平面に平行な第2の方向へ前記可動部材、前記基台および板ばねを一体的に駆動する際に、前記可動部材の重心に前記第1および第2の方向の力が作用しても前記可動部材が傾かないように前記板ばねを構成したことを特徴とする光学系支持装置。
2. 前記第2の方向への前記可動部材の移動を所定範囲内に規制する規制部を設けたことを特徴とする請求項1記載の光学系支持装置。

3. 発明の詳細な説明  
(産業上の利用分野)

本発明は、ディスク状等の情報媒体に対物レンズ等の光学系を介して光スポットを投射して、光学的に情報を記録、再生する光学式情報記録再生装置に用いる光学系支持装置に関するものである。  
〔従来の技術〕

一般に、光学式情報記録再生装置により情報を正確に記録、再生するには、光スポットが情報媒体の情報トラックを適正に追従するように駆動装置により光学系支持装置を制御する必要がある。この駆動装置による制御には、対物レンズ等の光学系をその光軸と平行なフォーカシング方向に変位させるフォーカシング制御と、光学系に入射する光の光軸をトラッキング方向に傾けるトラッキング制御とがある。

第1図にトラッキング制御およびフォーカシング制御を行い得る光学系支持装置の例を示す。対物レンズ1が固着された対物レンズ保持部材3と一体的に動く可動部材4の外周には、フォーカシング駆動コイル2が巻装されている。基台5には外ヨーク6および内ヨーク7が2対設けられ、外

## 特開平2-121126(2)

ヨーク6の内側には永久磁石8がその同じ極が向かい合うように固着されて、2組の磁気閉回路が形成される。一方の外ヨーク6の外側には固定部材9が固着されている。この固定部材9に4枚の同一形状の板ばね10の一端が互いに平行となるように固着され、この板ばね10の他端は可動部材4に固着されて、可動部材4をフォーカシング方向へ移動可能に支持している。

したがって、フォーカシング駆動コイル2に電流を供給すると永久磁石8との電極作用により駆動力が生じ、可動部材4はフォーカシング方向へ移動する。

トラッキング制御は、第8図に示すように、トラッキングアクチュエータ102によって行なわれる。トラッキングアクチュエータ102はフォーカシングアクチュエータ101の下側に設けられ、これらアクチュエータ101、102はアクセス駆動装置103に搭載され、このアクセス駆動装置103はガイドレール104に沿って、スピンドルモータ107によって一定角速度で回転する情報媒体100

の半径方向に移動し、情報媒体100上の所望の情報トラックにアクセスする。発光・検出光学系105から発した平行光束106は、トラッキングアクチュエータ102で反射され、フォーカシングアクチュエータ101の対物レンズで集束されて、情報媒体100の情報トラック上に光スポットを形成する。この情報トラックで反射した光は逆の径路をたどって、発光・検出光学系105に戻り、記録データ、フォーカシングエラー信号、トラッキングエラー信号が検出される。

フォーカシング制御はフォーカシングエラー信号に基づいて行なわれ、トラッキング制御はトラッキングエラー信号に基づいてトラッキングアクチュエータ102の反射面の角度を変化させて行なわれる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、かかる光学式情報記録再生装置において、トラックアクセス時間を短縮し、より速く情報を記録・再生するためには、アクセス駆動装置103に大きな推力を発生させ、フォーカシングア

クチュエータ101およびトラッキングアクチュエータ102を高加速度でトラッキング方向へ移動させなければならない。この場合に、フォーカシングアクチュエータ101の可動部材4に加速度に比例した慣性力が、可動部材の重心位置に作用し、その方向はトラッキング方向と一致する。この慣性力が可動部材に働く際に、上下の板ばね10のトラッキング方向の曲げのばね定数が、可動部材4の重心位置を中心にしてつり合っていないと、板ばね10にねじりモーメントが作用して、板ばね10にねじれ変形が生じ、対物レンズの光軸が傾いてしまう。このような光軸の傾きは、集束される光スポットに収差を発生させ、通過する情報トラックの本数の計数を誤ってしまうおそれがある。また、アクセス駆動装置103の停止時には、可動部材4が揺動して、所望の情報トラックに光スポットをすばやく当てることができなくなり、アクセス時間がそれほど短くできないという問題点があった。

また、アクセス時間を短縮させるためにアクセ

ス駆動装置103に大きな推力を発生させた場合に、例えばアクセスに失敗して、アクセス駆動装置103が暴走し、フレーム108に衝突する場合や、例えば情報記録再生装置の輸送中にそれに衝撃が加わった場合には、可動部材4に100~300 G程度の慣性力が作用する。従来の装置では可動部材4のトラッキング方向およびタンジェンシャル方向の移動範囲については制限が設けられていないので、かかる大きさの慣性力が可動部材4に作用する際に、可動部材4を支持する板ばね10に弾性限度を越えた衝撃応力が生じ、板ばね10が塑性変形若しくは破損し、このためフォーカシング制御が正常に行なわれなくなるという問題点がある。

本発明の目的は、アクセス時に高加速度でトラッキング方向に駆動しても、対物レンズの光軸が傾かず、また衝撃荷重が作用しても板ばねが塑性変形若しくは破損しない高性能かつ高信頼性の光学系支持装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の光学系支持装置は光学系および該光学

## 特開平2-121126(3)

系を保持する保持部材を有する可動部材と、該可動部材を第1の方向へ移動可能に支持する基台と、前記第1の方向と直交する平面に平行な少なくとも2個の板ばねとを具え、前記可動部材を前記第1の方向へ駆動する際および前記第1の方向と直交する平面に平行な第2の方向へ前記可動部材、前記基台および板ばねを一体的に駆動する際に、前記可動部材の重心に前記第1および第2の方向の力が作用しても前記可動部材が傾かないように前記板ばねを構成したことを特徴とする。

さらに本発明の光学系支持装置は、前記第2の方向への前記可動部材の移動を所定範囲内に規制する規制部を設けたことを特徴とする。

(作用)

本発明では、可動部材の重心に所望の方向の力が作用しても可動部材が傾かないようにしたことにより、例えば対物レンズの光軸が傾かず、正確にフォーカシングすることができ、かつ所望の情報トラックに光スポットを速く当てることができるようになるため、アクセス時間を短縮すること

ができる。

さらに詳しい説明を、第1図の可動部材の重心Gの周囲に配された4枚の板ばねの模式図に基づいてする。

まず重心Gから各板ばね1~4の断面中心までのx、z方向の距離を、板ばね1~4に対し夫々、 $(\ell_1, L_1)$ 、 $(\ell_2, L_2)$ 、 $(\ell_3, L_3)$ 、 $(\ell_4, L_4)$ とする。重心Gにx方向またはz方向の力が作用する場合に、可動部材が傾かないようにするためには、重心Gのまわりの各板ばねの反力によるモーメントの和が零になればよい。x、z方向についてモーメントの和を求めてみると、

x方向について

$$\begin{aligned} K_1 \cdot x \cdot L_1 + K_2 \cdot x \cdot L_2 - K_3 \cdot x \cdot L_3 - K_4 \cdot x \cdot L_4 = 0 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで $K_i$ : 板ばねiのx方向のばね定数  
ただし( $i=1\sim4$ )

x: 板ばねの変位(可動部材は傾かないので変位は等しくなる。)

ところで、板ばねの各寸法を第1図(D)の通りに定めれば、

$$K_i = \beta \cdot E a_i^3 b_i / C_i^3 \quad \dots\dots\dots (2)$$

となる。ここで

$\beta$ : 板ばねの断面形状及び両端の固定寸法に関する定数

E: 板ばねiのヤング率

(1)、(2)式より $C_i$ 、 $\beta$ 、Eは4枚の板ばねとも同一であると仮定すると、

$$\begin{aligned} a_1^3 \cdot b_1 \cdot L_1 + a_2^3 \cdot b_2 \cdot L_2 - a_3^3 \cdot b_3 \cdot L_3 - a_4^3 \cdot b_4 \cdot L_4 = 0 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3)$$

を得る。

z方向について

x方向と同様に

$$k_1 \cdot z \cdot \ell_1 - k_2 \cdot z \cdot \ell_2 + k_3 \cdot z \cdot \ell_3 - k_4 \cdot z \cdot \ell_4 = 0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$k_i = \beta \cdot E \cdot a_i \cdot b_i^3 / c_i^3 \quad \dots\dots\dots (5)$$

より

$$\begin{aligned} a_1 \cdot b_1^3 \cdot \ell_1 - a_2 \cdot b_2^3 \cdot \ell_2 + a_3 \cdot b_3^3 \cdot \ell_3 - a_4 \cdot b_4^3 \cdot \ell_4 = 0 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (6)$$

を得る。

したがって、(3)式および(6)式を満足すれば、x、z方向についてのモーメントの和が零となり、可動部材は傾かない。例えば板ばねの厚み $b_i$ を同一とすると、

$$a_1^3 \cdot L_1 + a_2^3 \cdot L_2 - a_3^3 \cdot L_3 - a_4^3 \cdot L_4 = 0 \quad \dots\dots\dots (3')$$

$$a_1 \cdot \ell_1 - a_2 \cdot \ell_2 + a_3 \cdot \ell_3 - a_4 \cdot \ell_4 = 0 \quad \dots\dots\dots (6')$$

となる。

別の本発明によれば、第2の方向への可動部材の移動を所定範囲内に規制する規制部を設けることにより、例えば衝突や衝撃が加わった際でも板ばねの弾性限度を越えた衝撃応力が生じるのを防止し、板ばねの塑性変形若しくは破損等を起さず、正常にフォーカシング制御することができる。第

## 特開平2-121126(4)

2の方向は、例えば可動部材のトラッキング方向またはタンジェンシャル方向とすることができる。  
〔実施例〕

本発明の第1の実施例を第2～4図に基づき説明する。

対物レンズ1が固着された保持部材3は、可動部材4と共に4枚のXY平面に平行な板ばね10a, 10b, 10c, 10dによって固定部材9に一体的に移動可能に支持される。内ヨーク7のトラッキング方向の端面には、例えば合成樹脂等の衝撃吸収材料で形成された規制部11を設ける。その他の構成については第7図の従来例と同様であるため、ここでは省略する。

この実施例において、4枚の板ばね10a～10dの長さおよび厚さは同一であり、板ばね10a, 10bの幅は $a_1$ 、板ばね10c, 10dの幅は $a_2$ であり、可動部材4の重心Gから板ばね10a, 10bをトラッキング方向に平行な平面までの距離が $z_1$ 、板ばね10c, 10dを含むトラッキング方向に平行な平面までの距離が $z_2$ である(第4図参照)。また、重心G

から各板ばねの断面中心までのトラッキング方向の距離は同一である。

かかる寸法の装置の重心Gのまわりのモーメントの和は(3')および(6')式から

$$a_1^3 \cdot z_1 = a_2^3 \cdot z_2 \quad \text{..... (7)}$$

を得る。この(7)式を満足する性質の板ばねを選択することにより、可動部材4にフォーカシング方向またはトラッキング方向の慣性力が作用しても対物レンズの光軸が傾くことはない。

本実施例においては第4図に示した板ばねの断面図から解かるように、 $a_1 > a_2$ としたため、

$z_1 < z_2$ となる。このことは、可動部材4の上方に対物レンズ1を位置させても、可動部材4の下にバランサー等を設ける必要がなく、構成が簡単になるとともに、可動部材の質量を小さくできるので、駆動感度を良好なものとし、また部品点数、組立工数が減少するため、コストダウンにつながる。

規制部11と、可動部材4の規制部11に対面する部分との距離は、50～300 $\mu$ m程度にする。この

寸法は、可動部材4がフォーカス方向に移動する時に規制部11に面した部分が規制部11に当接することなく、かつまた可動部材4にトラッキング方向の慣性力が加わった時に、板ばね10a～10dに過大な応力が加わり弾性限界を越えないようにするためである。したがって、可動部材4にトラッキング方向へ大きな慣性力が作用しても、可動部材4の移動範囲は規制部分11で制限されるので、板ばね10a～10dは過大な応力による塑性変形または破損をすることがない。

次に第2の実施例について第5, 6図に基づき説明する。

対物レンズ1が固着された保持部材3は、可動部材4と共に3枚のXY平面に平行な板ばね10a, 10b, 10cによって支持される。この板ばね10a～10cの可動部材側の幅を固定部材側の幅より小さくし、可動部材4のX方向寸法を小さく保ったまま支持剛性を高めている。その他の構成については第7図の従来例と同様であるため詳しい説明は省略する。

この例における板ばねの寸法および板ばねと重心Gとの関係について説明すると、まず3枚の板ばねの長さおよび厚さは同一である。板ばね10a, 10b, 10cの幅は、それぞれ $a_1, a_2, a_3$ であり、各板ばねの可動部側の固定部分の中心から可動部材4の重心までのX方向およびZ方向の距離はそれぞれ $x_1, z_1; x_2, z_2; x_3, z_3$ である。これらを(3')および(6')式にあてはめると、

$$a_1^3 \cdot z_1 + a_2^3 \cdot (z_2 - z_3) = 0 \quad \text{..... (8)}$$

$$a_1 \cdot x_1 - 2 a_2 \cdot x_2 = 0 \quad \text{..... (9)}$$

を得る。上記2式を満足する性質の板ばねを選択することにより、可動部材の重心Gに慣性力が作用しても対物レンズの光軸が傾くことはない。

この実施例においては、可動部材4に対して対物レンズ1がトラッキング方向にオフセットされており、かつまた一方の板ばねの下側を省略したため、例えば光ディスクにおいてはその駆動モータを大きくできると共に、対物レンズを駆動モータ

## 特開平2-121126 (5)

タに近づけることができるのでディスクの内周側への記録・再生が可能となる等の利点がある。さらに板ばねの枚数が3枚であるため、部品点数を減らし、組立工数も少なくなり、コストダウンにつながる。

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、種々の変形、変更が可能である。例えば、光学系としては対物レンズの他にミラー、プリズム等でも良く、板ばねの材質についても、金属または合成樹脂あるいはこれらの組合せでも良い。さらに規制部は、例えばガルバノミラー等の回転運動する装置の回転部以外の動きを規制するために設けても良い。

## (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、可動部材の重心にトラッキング方向またはフォーカシング方向の慣性力が作用しても、可動部材すなわち対物レンズの光軸が傾かないので、情報トラックアクセス時のトラック通過本数を正しく計数できる。また、駆動停止時に可動部材すな

わち光軸が揺動しないので、目標の情報トラック上に光スポットを素早く当てることができ、アクセス時間を短縮できる。

また本発明によれば、可動部材の動きを規制する規制部を設けたので、可動部材を支持する板ばねに過大な応力を作用させることなく、板ばねの性能を十分に維持することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示す模式図、

第2図乃至第4図はそれぞれ本発明の光学系支持装置の第1の実施例を示す斜視図、平面図およびA-A断面図、

第5図および第6図はそれぞれ本発明の光学系支持装置の第2の実施例を示す斜視図およびB-B断面図、

第7図は従来の光学系支持装置を示す斜視図、

第8図は従来の光学式情報記録再生装置の概略を示す図である。

1…対物レンズ

2…フォーカシング駆動コイル

3…対物レンズ保持部材

4…可動部材

6…外ヨーク

8…永久磁石

10…板ばね

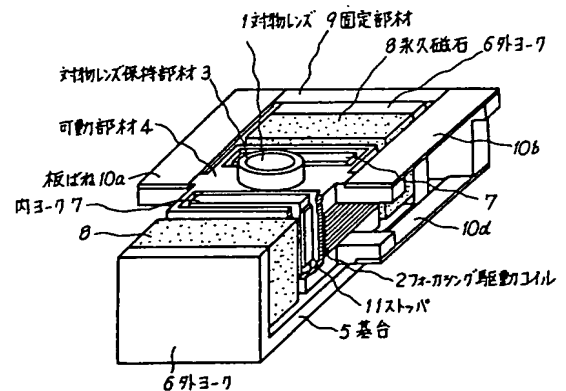
5…基台

7…内ヨーク

9…固定部材

11…ストッパ

第2図



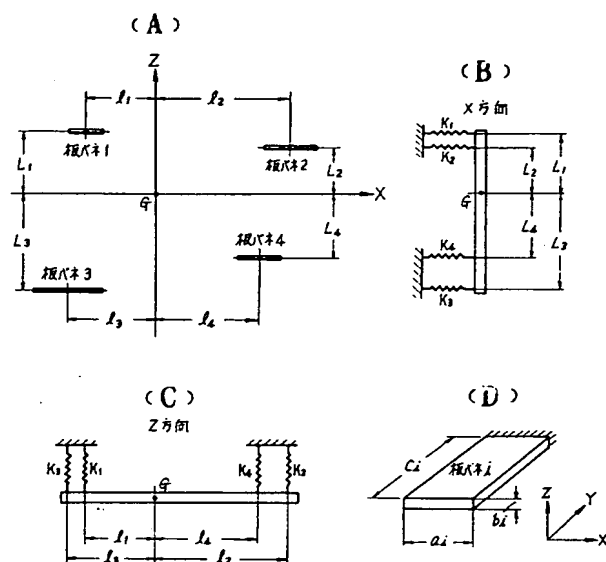
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人弁理士 杉 村 暁 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

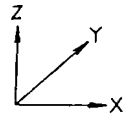
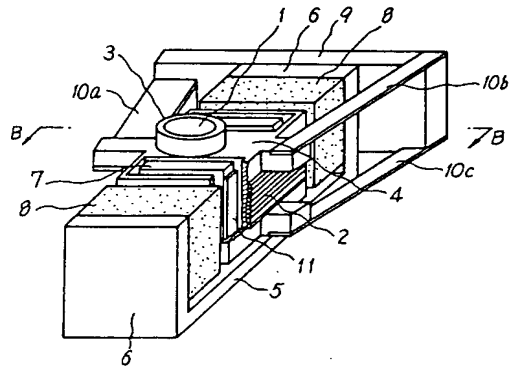
特開平2-121126 (6)

第 1 図

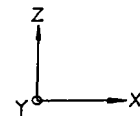
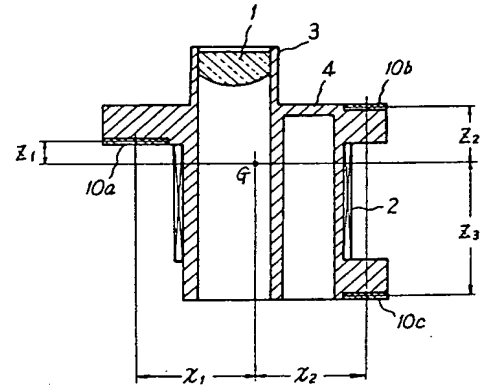


特開平2-121126(7)

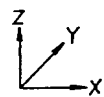
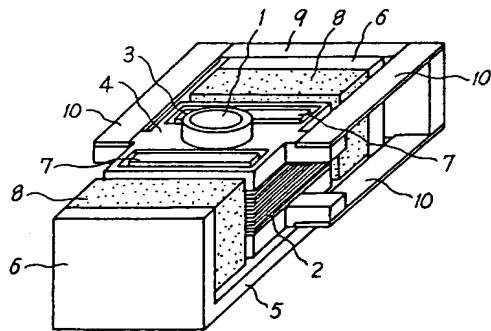
第5図



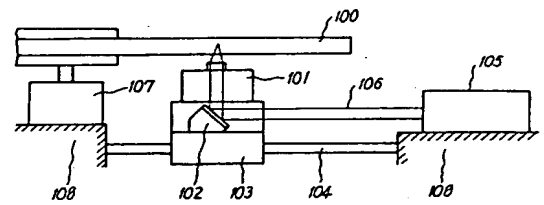
第6図



第7図



第8図





特開平2-121126(8)

## 手続補正書

昭和63年11月30日

特許庁長官 吉田文毅殿



## 1. 事件の表示

昭和63年特許願第270961号

## 2. 発明の名称

光学系支持装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(037) オリジナル光学工業株式会社

## 4. 代理人

住所 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号  
霞山ビルディング7階 電話(581)2241番(代表)

氏名 (5925) 弁理士 杉村 曉 秀

住所 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号  
霞山ビルディング7階 電話(581)2241番(代表)

氏名 (7205) 弁理士 杉村 興 作

## 5. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」および

「発明の詳細な説明」の図面

## 6. 補正の内容(別紙の通り)

63.12.1

2. 明細書第2頁第15行の「トラッキング制御および」を削除する。

3. 同第3頁第2行の「磁気閉回路」を「磁気回路」に訂正し、

同第10行の「電極作用」を「電磁作用」に訂正し、

同第18行の「アクチセス」を「アクセス」に訂正する。

4. 同第7頁第4行の「板ばねとを具え、前記可動部材」を「板ばねとを具え、前記板ばねのうち少なくとも1個は他とばね定数が異なり、前記可動部材」に訂正し、

同第15行の「所望の方向の」を削除する。

5. 同第11頁第17~18行の「トラッキング方向」を「含むXY平面」に訂正し、

同第19行の「トラッキング方向」を「XY平面」に訂正する。

6. 同第14頁第7行の「 $x_1, z_1; x_2, z_2; x_3, z_3$ 」を「 $(x_1, z_1), (x_2, z_2), (x_3, z_3)$ 」に訂正する。

1. 明細書第1頁第3~18行の特許請求の範囲を次のとおり訂正する。

## 「2. 特許請求の範囲」

1. 光学系および該光学系を保持する保持部材を有する可動部材と、該可動部材を第1の方向へ移動可能に支持する基台と、前記第1の方向と直交する平面に平行な少なくとも2個の板ばねとを具え、前記板ばねのうち少なくとも1個は他とばね定数が異なり、前記可動部材を前記第1の方向へ駆動する際および前記第1の方向と直交する平面に平行な第2の方向へ前記可動部材、前記基台および板ばねを一体的に駆動する際に、前記可動部材の重心に前記第1および第2の方向の力が作用しても前記可動部材が傾かないように前記板ばねを構成したことを特徴とする光学系支持装置。

2. 前記第2の方向への前記可動部材の移動を所定範囲内に規制する規制部を設けたことを特徴とする請求項1記載の光学系支持装置。」

7. 図面中第1図(C)を別紙訂正図のとおり訂正する。

代理人弁理士 杉村 曉 秀 外1名

特開平 2-121126 (9)

## 第 1 図

(訂正図)

( C )

